

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
28. Oktober 2004 (28.10.2004)

PCT

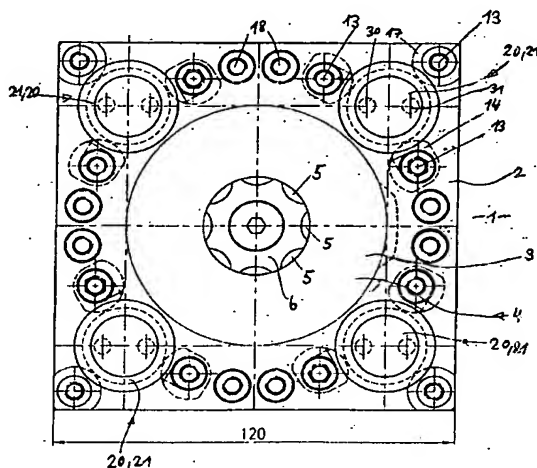
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/091848 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: **B23Q 1/00** (72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): STARK, Emil [AT/AT];
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2004/003943 Kommingerstrasse 48 a, A-6840 Götzis (AT).
(22) Internationales Anmeldedatum: (74) Anwalt: RIEBLING, Peter; Postfach 31 60, 88113 Lin-
15. April 2004 (15.04.2004) dau/B. (DE).
(25) Einreichungssprache: Deutsch (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
(30) Angaben zur Priorität: AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,
103 17 340.4 15. April 2003 (15.04.2003) DE CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI,
GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,
KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD,
MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG,
PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM,
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM,
US): SSA SYSTEM-SPANN AG [CH/CH]; Asylstrasse ZW.
39, CH-8032 Zürich (CH).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: HIGH-PRESSURE COUPLING DEVICE FOR DIRECTING MEDIA THROUGH QUICK-CHANGE SYSTEMS

(54) Bezeichnung: HOCHDRUCKKUPPLUNG FÜR DIE MEDIENDURCHFÜHRUNG AN SCHNELLWECHSELSYSTEMEN



(57) Abstract: Disclosed is a high-pressure coupling device for directing media such as oil, water, gases, fats, and similar through quick-change systems. Said high-pressure coupling device comprises a bottom part and a top part. The bottom coupling part is provided with a firmly anchored, stiff valve thorn in the form of a valve screw which creates the sealing effect for delivering the medium along with a spring-loaded slide valve sleeve while the top coupling part is provided with a spring-loaded valve plate that creates the sealing effect for the side of the coupling device, which is to be supplied with high-pressure medium, together with a stiff valve body such that a stiff valve element actuates the spring-loaded valve element of the opposite part in the high-pressure coupling device in a valve-actuating manner when the bottom coupling part and the top coupling part are joined.

(57) Zusammenfassung: Hochdruckkupplung für die Mediendurchführung an Schnellwechselsystemen, wie zum Beispiel Öl, Wasser, Gas, Fette und dergleichen mehr, wobei sich die Hochdruckkupplung aus einem Kupplungsunterteil und einem Kupplungsoberteil zusammensetzt, wobei das Kupplungsunterteil einen fest verankerten, starren Ventildorn in der Form einer Ventilschraube

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2004/091848 A1



(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

aufweist, die zusammen mit einer federbelasteten Schieberventilhülse die Dichtwirkung für die Zuleitung des Hochdruckmediums bewirkt, und das Kupplungsoberteil einen federbelasteten Ventilteller aufweist, der zusammen mit einem starren Ventilkörper die Dichtwirkung für die mit Hochdruckmedium zu versorgende Seite der Kupplung bewirkt, so dass beim Zusammenführen des Kupplungsunterteils mit dem, Kupplungsoberteil im Sinne einer Ventilbetätigung jeweils ein starres Ventilelement das, federbelastete Ventilelement des Gegenstückes in der Hochdruckkupplung betätigt.

Hochdruckkupplung für die Mediendurchführung an
Schnellwechselsystemen

Die Erfindung betrifft eine Hochdruckkupplung für die Mediendurchführung an
5 Schnellwechselsystemen nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Eine derartige Hochdruckkupplung ist beispielsweise mit der auf den gleichen
Erfinder zurückgehend EP 1 050 363 A2 bekannt geworden. Das
Anwendungsgebiet der Erfindung bezieht sich auf sämtliche
10 Hochdruckkupplungen für die Durchführung eines Hochdruckmediums, wie zum
Beispiel Öl, Wasser, Gase, Fette und dergleichen mehr. Die erfindungsgemäße
Hochdruckkupplung ist deshalb für sämtliche Schnellwechselsysteme verwendbar,
insbesondere für Schnellwechselsysteme an Bearbeitungsmaschinen, jedoch
auch für Schnellwechselsystem wie zum Beispiel die Kupplung einer
15 Baggerschaufel an einem Baggerstiel und dergleichen mehr.

Die Erfindung ist also nicht darauf beschränkt, eine Hochdruckkupplung in
Verbindung mit einem Schnellwechselsystem unter zu Hilfenahme einer
Werkstückpalette und einem oder mehreren im Maschinentisch angeordneten
20 Schnellspannzylindern zu beschreiben.

In der eingangs genannten EP 1 050 363 A2 war die Hochdruckkupplung
unmittelbar im Deckel eines im Maschinentisch versenkt eingelassenen
Schnellspannzylinders angeordnet. Damit bestand aber der Nachteil, dass ein nur
25 stark beschränkter Einbauplatz für die Hochdruckkupplung gegeben war, weil
diese in dem an sich kleinbauenden Deckel eines herkömmlichen
Schnellspannzylinders integriert war. Damit konnten nur geringe
Durchlassquerschnitte erreicht werden und die Durchflussmenge pro Zeiteinheit
war daher stark begrenzt.

30
Ebenso war der Druckbereich auf nur etwa maximal 150 bar begrenzt, denn bei
höheren Drücken und höheren Durchflussmengen kam es zu einer

BESTÄTIGUNGSKOPIE

Zwangsschließung des Ventils, weil die vorhandene Feder den maximalen Druck begrenzte.

5 Es handelte sich um ein einseitig wirkendes Ventil, welches in der einen Richtung einen hohen Durchfluss erlaubte, in der Gegenrichtung jedoch nur einen geringen Durchfluss. Wurde der Durchfluss in der sperrenden Richtung überschritten, sperrte das Ventil.

10 Bei höheren Drücken stellte sich im übrigen heraus, dass sich das Ventilgehäuse in unerwünschter Weise über die Oberfläche des Deckels des Schnellspannzylinders herauswölbte, was zu einer Leckage führte und zu hohem Druck-Öl-Verlust.

15 Die Oberseite des Ventilkörpers wölbte sich also pilzförmig über die Oberfläche des Deckels des Schnellspannzylinders hinaus, wodurch eine ebene Auflage der auf den Schnellspannzylinder hochgenau aufzulegenden Werkstückpalette nicht mehr gegeben war. Das ganze System verzog sich dadurch.

20 Wegen der mehrfachen Abwinklung des Öldurchflusses bei dem bekannten System kam es zu Reibungsverlusten und zu einer unerwünschten Aufheizung des Ventils bei mit hoher Geschwindigkeit durchströmenden Medien.

25 Aufgrund der unerwünschten Aufheizung des Ventils bei hohen Strömungsgeschwindigkeiten verzog sich das gesamte Schnellspannsystem, was zu einer Ungenauigkeit bei der Bearbeitung der auf der Werkstückpalette eingespannten Werkstücken führte.

30 Bei der Verwendung schnellschaltender Magnetventile im Mediumdurchfluss bestand der weitere Nachteil, dass durch die Schaltschläge die auf das Medium übertragen wurden, der Ventilkörper im bekannten Ventil im Sinne einer Eigenschließung sich festsetzte und blockierte.

Bei einem derartigen Ölschlag konnte es im übrigen auch passieren, dass der Ventilkörper im Oberteil in unerwünschter Weise in Offenstellung gebracht wurde, wodurch die Dichtung zwischen dem Ober- und dem Unterteil aufgehoben wurde und ein seitlicher Druckölverlust stattfand.

5

Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde eine Druckkupplung für die Mediendurchführung an Schnellwechselsystemen nach den Oberbegriff des Patentanspruchs 1 so weiterzubilden, dass sie für einen Hochdruck von bis zu 500 bar geeignet ist, ohne unerwünschte Verformungskräfte auf den Schnellspannzylinder einzuleiten, und eine sichere Funktion gewährleistet.

10

Zur Lösung der gesellten Aufgabe ist die Erfindung durch die technische Lehre des Anspruchs 1 gekennzeichnet.

15 Ein Gegenstand der Erfindung ist dabei, dass der tischseitige Teil der Kupplung einen im Maschinentisch fest verankerten Ventildorn in der Form einer Ventilschraube aufweist, welcher mit dem in der gegenüberliegenden Werkstückpalette angeordneten Kupplungsoberteil im Sinne einer Ventilbetätigung zusammenwirkt, und dass der maschinentischseitige Teil der Kupplung im
20 Maschinentisch versenkt befestigt ist.

20

Um die weitere Beschreibung zu vereinfachen, wird in der folgenden Beschreibung davon ausgegangen, dass das im Maschinentisch angeordnete Teil der Hochdruckkupplung als Kupplungsunterteil bezeichnet wird, während der in
25 der gegenüberliegenden Werkstückpalette angeordnete Teil der Hochdruckkupplung als Kupplungsoberteil bezeichnet wird. Diese Bezeichnungen sind willkürlich und können gegeneinander ausgetauscht werden.

25

Durch die Anordnung eines starren Dorns, der in den Maschinentisch verankert ist und der zu dem Kupplungsunterteil gehört, wird der Vorteil erreicht, dass die vom Öldruck beaufschlagte Fläche auf den Dorn nun nicht mehr in unerwünschter Weise im Sinne einer Verformung auf den Schnellspannzylinder übertragen wird,

30

weil erfindungsgemäß die Hochdruckkupplung außerhalb des Bereiches des Deckels des Schnellspannzylinders angeordnet ist.

5 Dies ist ein wesentlicher Fortschritt gegenüber dem Stand der Technik, weil beim Stand der Technik die Hochdruckkupplung im Deckelbereich des Schnellspannzylinders angeordnet war und damit der Nachteil bestand, dass zunächst einmal der Einbauraum für die Hochdruckkupplung – wegen der begrenzten Deckelfläche – stark begrenzt war, wodurch beispielsweise nur eine Ölbohrung mit einem Durchlass von 4 mm erreichbar war.

10

Ein weiterer Nachteil bestand darin, dass wegen der Befestigung des einen Kupplungsteils am Deckel des Schnellspannzylinders hohe Verformungskräfte bei entsprechend hohen Öldrücken vom Kupplungssystem auf den Schnellspannzylinder im Sinne einer Verformungskraft übertragen wurden.

15

Der auf das Kupplungsunterteil im Sinne einer Abhebebewegung arbeitende Medium Hochdruck wirkte demzufolge auf die Verschraubungen des Deckels des Schnellspannzylinders ebenfalls im Sinne einer Abhebebewegung, wodurch diese Schrauben sehr stark auf Abscherung beansprucht wurden. Dies führte dazu, dass die Hochdruckkupplung nur mit einem Druck von maximal 150 bar beaufschlagt werden konnte, denn darüber hinausgehende Drücke – insbesondere auch Ölschläge – führten zum Abscheren deren Hochdruckkupplung oder Verbindungsschrauben zwischen dem Deckel des Schnellspannzylinders und dem Maschinentisch.

20

25 Wurde beim Stand der Technik die Werkstückpalette abgehoben, dass heißt das Kupplungsunterteil vom Kupplungsoberteil getrennt, dann wirkte der Hochdruck des Mediums auf die gesamte Kolbenfläche und zusätzlich noch auf die geschlossene Kupplungsunterseite der Hochdruckkupplung.

30

Beim Stand der Technik bestand im übrigen der Nachteil, dass zwei frei verschiebbare und mit entgegengesetzter Federkraft gegeneinanderwirkende Ventilkörper vorhanden waren, wobei der eine Ventilkörper im Kupplungsunterteil

und der andere Ventilkörper im Kupplungsoberteil vorhanden waren. Bei entsprechender Hochdruckbeaufschlagung – insbesondere Hochdruck-Wechselbelastungen – konnten deshalb die Ventilkörper in unerwünschte Schwingungen versetzt werden und der Gestalt in Vibrationen geraten, dass sie
5 gegeneinander im Bereich ihrer Berührungsflächen aneinander schlugen und sich zerstörten.

Wichtig ist, dass beide Ventilkörper gleichzeitig öffnen. Es wird also nicht eine Folgesteuerung wie beim Stand der Technik verwendet, bei dem zunächst der
10 eine Ventilkörper und danach der andere Ventilkörper betätigt werden. Vielmehr wird eine vollkommen tropffreie Verbindung geschaffen, die beim Lösen und Kuppeln aufgrund der Planauflage der miteinander abdichtend in Berührung kommenden Schieberventilhülsen von Ober- und Unterteil und Ventildorn synchron betätigt wird.

15

Mit der technischen Lehre nach der vorliegenden Erfindung wird der Vorteil erreicht, dass durch die maschinenfeste Anordnung eines Ventildorns im Maschinentisch nun auf einen federbelasteten Schließkörper verzichtet wird, wie er beim Stand der Technik vorhanden war. Auf diese Weise wird der auf den
20 Ventilkörper wirkende Öldruck nun von diesem feststehenden Dorn aufgenommen und unmittelbar in den Maschinentisch eingeleitet. Wichtig hierbei ist, dass der Dorn mit einem Ventilkörper in der Weise zusammenarbeitet, dass der auf die Kupplungsunterseite wirkende Hochdruck im Sinne einer Schließbewegung auf den bewegbaren Ventilkörper arbeitet, so dass bei entsprechendem Hochdruck
25 der Ventilkörper federbelastet automatisch schließt, was beim Stand der Technik nicht der Fall war.

Je mehr Druck im Kupplungsunterteil auf den feststehenden Dorn und auf den dort unter Federlast verschiebbaren Ventilkörper geleitet wird, desto größer wird die
30 Schließkraft vom Ventilkörper an dem feststehenden Dorn.

Es handelt sich also um eine unter Hochdruck sich noch verbessert abdichtende Dichtung im Kupplungsunterteil.

Die versenkte Anordnung des Kupplungsunterteils im Maschinentisch – außerhalb des Bereiches des Deckels des Spannzyinders – hat den weiteren Vorteil, dass das gesamte Ventilunterteil gegen Verkipfung und gegen unerwünschtem Aufpilzen unter Hochdruckeinfluss geschützt ist, weil es formschlüssig in der Ausnehmung im Maschinentisch aufgenommen wird und daher ein Einfluss von Hochdruckmedium nicht zu einer Formänderung des Kupplungsunterteils führt.

Weiterer Vorteil der Erfindung ist, dass durch die versenkte Anordnung in einer zugeordneten Ausnehmung im Maschinentisch eine hohe Zentriergenauigkeit gegenüber dem in der gegenüberliegenden Werkstückpalette angeordneten Kupplungsoberteil erreicht wird und im übrigen relativ geringe Baugrößen möglich sind, weil man relativ schwach dimensionierte Wandstärken für die beiden gegenüberliegenden Kupplungsteile verwenden kann, weil diese in zugeordneten – der Formänderung entgegenarbeitenden – Ausnehmungen gelagert sind.

Auf geringem Raum können daher relativ kleine Bauteile verwendet werden, weil diese formschlüssig in den zugeordneten Ausnehmungen einerseits im Maschinentisch und andererseits in der Werkstückpalette aufgenommen sind.

Weil man nun erfindungsgemäß die gesamte Hochdruckkupplung außerhalb des Deckels des Schnellspannzyinders anordnen kann besteht der weitere Vorteil, dass man nun die Durchflussquerschnitte wesentlich größer dimensioniert ausbilden kann, weil man nicht mehr auf den begrenzten Einbauraum des Deckels des Schnellspannzyinders angewiesen ist. Man kann dementsprechend auch große Anschraubbohrungen mit entsprechend großdimensionierten Befestigungsschrauben für die Befestigung der Hochdruckkupplung am Maschinentisch verwenden und ist nicht mehr an kleindimensionierte Schrauben angewiesen, die vorher in dem Bereich des Deckels des Schnellspannzyinders eingeschraubt werden mussten.

Beim Befestigen einer Hochdruckkupplung im Deckelbereich eines Schnellspannzyinders können im übrigen nur zwei am Umfang verteilt

angeordnete Schrauben verwendet werden, welche die Hochdruckkupplung links und rechts befestigen.

Bei der Erfindung ist es hingegen möglich die Hochdruckkupplung mit mindestens
5 drei Schrauben zu befestigen, die jeweils im Winkel von etwa 120 ° zueinander versetzt angeordnet sind, wodurch sich eine wesentlich bessere Befestigung der Hochdruckkupplung am Maschinentisch ergibt.

Selbstverständlich können bei der Erfindung auch mehr als drei Schrauben für die
10 Befestigung der Hochdruckkupplung verwendet werden.

Weil erfindungsgemäß die Hochdruckkupplung nun außerhalb des Deckelbereiches des Schnellspannzylinders angeordnet ist, können für den Deckel des Schnellspannzylinders selbst wesentlich mehr Befestigungsschrauben
15 verwendet werden, so dass dieser auch mit einem Hochdruck bis zu einer Grenze von 500 bar beaufschlagt ist, ohne das eine unerwünschte Verformung oder gar ein Abreisen des Deckels des Schnellspannzylinders befürchtet werden muss.

Bei der Erfindung ist im übrigen vorteilhaft, dass der in Schließrichtung
20 federbelastete Ventilkörper im Kupplungsunterteil nur eine relativ schwache Feder benötigt, weil diese nur dazu notwendig ist, die Reibung des Ventilkörpers in der zugeordneten Ausnehmung im Ventilgehäuse zu überwinden, um diese in Schließstellung zu bringen.

Beim Stand der Technik musste hingegen eine großdimensionierte Feder verwendet werden, der eine ebenfalls relativ stark dimensionierte Feder im Kupplungsoberteil gegenüberlag, und beide Federn genau auf den Öldurchfluss abgestimmt werden mussten. Daher handelte es sich beim Stand der Technik um eine sogenannte Gegenstrom-Kupplung, bei der in einer Richtung einer hoher
25 Fliessdurchfluss und in der anderen Richtung ein niedriger Fliessdurchfluss in Kauf genommen werden musste. Bei der Erfindung handelt es sich hingegen um eine Wechselstrom-Hochdruckkupplung, bei der in beiden Fließrichtungen der gleiche Öldurchfluss gegeben ist.
30

Die Erfindung verzichtet also auf eine Hochdruckkupplung, die in der Art eines Rückschlagventils arbeitet, so wie es aus dem Stand der Technik bekannt ist.

Ein weiterer Vorteil der Erfindung liegt darin, dass eine Zwangssteuerung der Ventilbewegungen zwischen dem Kupplungsoberteil und dem Kupplungsunterteil gegeben ist, weil in bestimmten Ausführungsformen der im Oberteil angeordnete, federbelastete Ventilkörper vollkommen entfallen kann. Bei Entfall dieses federbelasteten Ventilkörpers ist dann nur noch ein starrer, ungefederter Fortsatz vorhanden, der den entsprechenden, schwachfederbelasteten Ventilkörper im Kupplungsunterteil betätigt.

Es handelt sich also um eine Zwangssteuerung, die dafür sorgt, dass nicht zwei gegeneinander arbeitende Federn in unerwünschte Schwingungen geraten, sondern der durch das Ventil hindurchfließende Ölstrom hält die beweglichen Teile auf Anschlag, ohne diese gegen eine Federlast zu bewegen.

In einer anderen Ausgestaltung der Erfindung ist es vorgesehen, dass die Hochdruckkupplung wahlweise als zwangsgesteuerte und wahlweise als nicht-zwangsgesteuerte Ausführung verwendbar ist. In dieser besonderen Ausführungsform kann der vorher erwähnte federbelastete Ventilkörper im Kupplungsoberteil wahlweise blockiert oder freigegeben werden, wodurch die Kupplung entweder zwangsgesteuert oder nicht-zwangsgesteuert betrieben werden kann.

Dabei wird bei nicht zwangsgesteuerter Kupplung der Ventilkörper im Oberteil federbelastet gegen eine zugeordnete Dichtfläche am Ventilkörper des Unterteils gedrückt.

Trotzdem ist eine unerwünschte Leckage im Zwischenraum zwischen den aufeinanderdichtend angesetzten Kupplungsoberteil und Unterteil nicht zu befürchten, weil das Kupplungsoberteil noch mit zusätzlicher Dichtfläche und einem Dichtring auf dem Ventilgehäuse des Kupplungsunterteils aufsitzt.

Weiterer Vorteil der Erfindung ist, dass eine starre Anschlagkante am federbelasteten Ventilkörper im Kupplungsoberteil die Ventilbewegung in Öffnungsrichtung begrenzt und bei Wechsellast des Ölstromes ein unkontrolliertes Schlagen dieses Ventilkörpers verhindert. Auf diese Weise wird gleichzeitig
5 verhindert, dass die aufeinander dichtend aufliegenden Ventilkörper von Ober- und Unterteil im Berührungsbereich nicht aneinander schlagen und sich gegenseitig zerstören. Es wird also auf eine schwimmende Berührung der beiden federbelasteten Ventilkörper erfindungsgemäß verzichtet, was mit hoher Beschädigungsgefahr bei Ölwechselschlägen verbunden war.

10

Der Erfindungsgegenstand der vorliegenden Erfindung ergibt sich nicht nur aus dem Gegenstand der einzelnen Patentansprüche, sondern auch aus der Kombination der einzelnen Patentansprüche untereinander.

15 Alle in den Unterlagen, einschließlich der Zusammenfassung offenbarten Angaben und Merkmale, insbesondere die in den Zeichnungen dargestellte räumliche Ausbildung, werden als erfindungswesentlich beansprucht, soweit sie einzeln oder in Kombination gegenüber dem Stand der Technik neu sind.

20 Im Folgenden wird die Erfindung anhand von mehrere Ausführungswege darstellenden Zeichnungen näher erläutert. Hierbei gehen aus den Zeichnungen und ihrer Beschreibung weitere erfindungswesentliche Merkmale und Vorteile der Erfindung hervor.

25 Es zeigen:

Figur 1: Draufsicht auf die Einbausituation der Hochdruckkupplung auf einem Maschinentisch;

30 Figur 2: ein Teilschnitt durch eine Mediendurchführung nach Figur 1;

Figur 3: eine gegenüber Figur 2 abgewandelte Ausführungsform im Schnitt;

- Figur 4: eine Anordnung nach Figur 2 im Einbauzustand in gelöster (offener) Stellung;
- Figur 5: die Anordnung nach Figur 4 in aufgesetzter Lage;
- Figur 6: die Anordnung nach Figur 4 und 5 in vollständiger Verbindungsstellung;
- Figur 7: die Unteransicht auf eine Werkstückpalette;
- Figur 8: der Schnitt durch eine Werkstückpalette nach Figur 7;
- Figur 9: ein vergrößerter Schnitt durch eine Hochdruckkupplung gemäß den Figuren 4 bis 6;
- Figur 10: eine gegenüber Figur 9 abgewandelte Ausführungsform;
- Figur 11: eine gegenüber Figur 9 und 10 weiter abgewandelte Ausführungsform.
- In Figur 1 ist allgemein dargestellt, dass auf einem Maschinentisch 1 ein Schnellspannzylinder 4 angeordnet ist, dessen Deckel 2 mit zugeordneten Schrauben 18 auf dem Maschinentisch 1 festgeschraubt ist.
- Der Schnellspannzylinder ist in den Figuren 4 bis 6 näher dargestellt. Er ist in einer Ausnehmung 3 im Maschinentisch 1 versenkt eingebaut oder er kann – nicht näher dargestellt – auch in einer Schnellverschlussplatte eingebaut sein. Der hier verwendete Begriff „Maschinentisch 1“ ist weit zu fassen. Statt eines üblichen Maschinentisches können auch herkömmliche Platten oder auch doppelt übereinanderliegende Platten verwendet werden, die einen versenkten Einbau einer Hochdruckkupplung 20 erlauben.

In der Ausnehmung 3 im Maschinentisch 1 ist ein Einsteckmodul 12 eingebaut, welches aus einer unteren Federhalteplatte besteht, welche mit einer oberen Kugelaufgabe verschraubt ist. Zwischen diesen beiden hülsenförmigen Teilen ist die Feder 8 eingespannt, die bevorzugt als Tellerfeder ausgebildet ist.

5

Der Schnellspannzylinder 4 bildet eine zentrale Ausnehmung auf, in welche ein Einzugsnippel 7 eingreift, der dort mit gleichmäßig am Umfang angeordneten Kugel 5 verriegelbar ist. Die Verriegelung der Kugeln erfolgt hierbei durch die Federkraft der Feder 8, während die Entriegelung der Kugeln 5 – radial auswärts vom Einzugsnippel 7 weggestellt – durch einen mit Drucköl angetriebenen Kolben 9 erfolgt, der über einen Drucköleinlass 10 beaufschlagt wird.

10

Das Drucköl wird hierbei in einen Druckraum 11 eingeleitet und treibt den Kolben 9 im Sinne einer abwärtsgerichteten Bewegung an, so dass die Kugeln 5 außer ein Griff mit der umlaufenden Ringnut am Einzugsnippel 7 gelangen. Der Einzugsnippel 7 kann dann aus der zentralen Fangöffnung 6 des Schnellspannzylinders 4 herausgehoben werden, wie dies in Figur 4 dargestellt ist.

15

Die Figuren 4 bis 6 zeigen also verschiedene Schließstellungen des Schnellspannzylinders, wobei gemäß Figur 4 die mit dem Einzugsnippel 7 verbundene Werkstückpalette 15 von dem Maschinentisch 1 abgehoben ist, während sie in Figur 5 auf den Maschinentisch 1 aufgesetzt ist und in Figur 6 die Spannstellung erreicht wird, wo unter hoher Kraft die Werkstückpalette 15 hochgenau auf die Oberfläche des Maschinentisches 1 und dem dort gelagerten Schnellspannzylinder 4 herangezogen wird.

25

In an sich bekannter Weise sind auf der Werkstückpalette 15 nicht näher dargestellte Spannwerkzeuge angeordnet, mit denen zu bearbeitende Werkstücke eingespannt werden. Es können sich hierbei um Hydraulikspanner und dergleichen handeln. Wichtig ist nun das gemäß Figur 4 und Figur 2 in dem Maschinentisch 1 ein oder mehrere Ölbohrungen 30, 31 angeordnet sind, über welche das Drucköl mit Hochdruck durch die Hochdruckkupplung 20

30

hindurchgeleitet wird, wobei das Öl zunächst durch das Kupplungsunterteil 21 fließt, dort durch die geöffneten Ventilkörper in das Kupplungsoberteil 22 eintritt und in der Werkstückpalette 15 angeordnete weitere angeordnete Ölbohrungen 40 sich verteilt.

5

Dieses Drucköl wird dann den auf der Werkstückpalette 15 angeordneten ölhydraulischen Spannern und dergleichen zugeführt.

10 Wichtig bei der Erfindung ist nun, dass erfindungsgemäß die gesamte Hochdruckkupplung 20 außerhalb des Bereiches Schnellspannzylinders 4, insbesondere außerhalb des Deckelbereiches des Deckels 2 angeordnet ist.

15 Zwar zeigt die Figur 1, dass sich der Deckel 2 noch über den Einbauort der Hochdruckkupplungen 20 erstreckt, jedoch findet keinerlei Lastübertragung oder eine Formänderungsarbeit von den Hochdruckkupplungen 20 auf den Deckel 2 des Schnellspannzylinders 4 statt.

20 Die Erfindung sieht also ausdrücklich vor, dass die Hochdruckkupplungen 20 gemäß Figur 1 auch außerhalb des Deckels 2 direkt auf dem Maschinentisch befestigt sind. Aus Platzgründen zeigt die vorliegende Erfindung jedoch, dass die Hochdruckkupplungen außerhalb der zentralen Ausnehmung 3 für den Schnellspannzylinder 4 angeordnet sind und insbesondere keinerlei lastübertragende Verbindung zu den Deckel 2 des Schnellspannzylinders 4 aufweisen.

25

30 Dies ist auch daran erkennbar, dass die acht Schrauben 18, welche den Deckel 2 mit dem Maschinentisch 1 festschrauben außerhalb des Befestigungsbereiches der in Figur 1 in Draufsicht dargestellten vier Hochdruckkupplungen 20 angeordnet sind. Jede der dort dargestellten Hochdruckkupplungen 20 ist nämlich mit drei gleichmäßig am Umfang verteilt angeordneten eigenen Spannschrauben 13 befestigt, wobei diese Spannschrauben 13 unmittelbar durch den Deckel 2 hindurch in den Maschinentisch 1 eingeschraubt sind und hierbei gemäß Figur 2 jede Schraube 13 mit einer Spannpratze 14 verbunden ist, die formschlüssig in

der zugeordneten Rohrkörper 24 des Kupplungsunterteils 21 eingreift und damit das Kupplungsunterteil am Maschinentisch festlegt.

5 Damit wird die Anschlagkante 75 im Bereich der Befestigungsnut des Rohrkörpers 24 des Kupplungsunterteils 21 unmittelbar auf den Maschinentisch 1 festgelegt.

10 Während zwei Spannschrauben 13 mit exzentrisch drehbaren Spannpratzen 14 den Rohrkörper 24 ergreifen, weist die dritte Spannschraube 13 eine kreisrunde Scheibe 17 auf, die ebenfalls in eine zugeordnete Nut am Umfang des Rohrkörpers 24 des Kupplungsunterteils 21 eingreift.

15 Jede Spannpratze 14 kann also mittels einer entsprechenden Sechskantschraube frei verdreht werden und damit von ihrer Eingriffsstellung mit der zugeordneten Nut im Rohrkörper 24 noch außer Eingriff mit dieser Nut im Rohrkörper 24 gebracht werden. Damit ist eine schnelllösbare Befestigung des Kupplungsunterteils 21 auf dem Maschinentisch 1 gezeigt. Wichtig ist nun, dass das gesamte Kupplungsunterteil 21 in einer versenkten und nach oben geöffneten Ausnehmung 19 im Maschinentisch 1 eingebaut ist, so dass der zum Kupplungsunterteil 21 gehörende Rohrkörper 24 formschlüssig in diese Ausnehmung 19 mit entsprechenden Anschlagkanten anliegt und gegen
20 entsprechende Formänderung geschützt ist.

25 Aus der Schnittzeichnung in Figur 2 ist im übrigen erkennbar, dass zu den zugeordneten Umfangsflächen in der Ausnehmung im Deckel ein entsprechendes radiales Spiel besteht, so dass dort keine Lastübertragung zwischen dem Rohrkörper 24 des Kupplungsunterteils 21 auf den Deckel 2 erfolgt.

30 Auf diese Weise wird ein entsprechendes Wärmeausdehnungsspiel für den Rohrkörper 24 im Bereich der Größe ausgebildeten Ausnehmung im Deckel 2 gewährleistet.

In einer Weiterbildung der Erfindung kann es sogar vorgesehen sein, dass dieser Spalt 76 mit Blasluft gekühlt wird, um eine entsprechende unzulässige Wärmeausdehnung des Kupplungsunterteils zu vermeiden.

- 5 Der Spalt 76 zwischen dem Kupplungsunterteil 21 und der Ausnehmung im Deckel 2 des Schnellspannzylinders 4 verhindert also eine unerwünschte Wärmeübertragung auf diesen Deckel 2 und damit auch eine unerwünschte Formänderungsarbeit auf den Schnellspannzylinder, der andernfalls sich verziehen könnte und eine ungenaue Bearbeitung der auf der Werkstückpalette 15
10 aufgespannten Werkstücke veranlassen könnte.

- Durch den versenkten, formschlüssigen Einbau des Rohrkörpers 24 des Kupplungsunterteils in der zugeordneten Ausnehmung 19 im Maschinentisch wird damit jede unerwünschte radiale Aufweitung des Kupplungsunterteils im Sinne
15 einer umfassenden Manschette aufgefangen und verhindert. Damit können mit relativ geringen Materialquerschnitten für den Rohrkörper 24 ohne Durchströmkräfte und hohe Öldruckkräfte aufgenommen werden, weil die genannten Teile in der Ausnehmung 19 gegen radialer Aufweitung abgestützt sind.

- 20 Neben der Abstützung wird auch noch eine lagenrichtige Positionierung und Zentrierung des Kupplungsunterteils im Maschinentisch gewährleistet.

- Die Figur 3 zeigt als vereinfachte Ausführungsform für die Ausführung einer Hochdruckkupplung, dass diese auch auf den Maschinentisch 1 direkt befestigt
25 werden kann. Hierbei greifen die Spannschrauben 13 in zugeordnete Spannpratzen 14a ein, die mit radial einwärtsgerichteten Ansätzen 23 in eine zugeordnete umlaufende Nut im Bereich des Rohrkörpers 24 eingreifen.

- 30 Eine derartige Ausführung kann jedoch nicht so hohe Formänderungsarbeiten aufnehmen wie vergleichsweise die Ausführung nach Figur 2. Sie soll nur illustrieren, dass auch eine Aufbaulösung nach Figur 3 im Vergleich zu der

Einbaulösung nach Figur 2 für das Kupplungsunterteil 21 ebenfalls als erfindungswesentlich beansprucht wird.

5 Nachfolgend wird nun die überlegene Abdichtung der einzelnen Kupplungsteile in Verbindung von Figur 2 und Figur 9 näher dargestellt.

Zunächst ist wesentlich, dass der Rohrkörper 24 stirnseitig mit einem unteren Dichtring 25 abdichtend auf dem Boden der Ausnehmung 19 im Maschinentisch aufsitzt. Im Rohrkörper 24 ist eine Schiebeventilhülse 34 unter Federlast
10 verschiebbar angeordnet, wobei diese Schiebeventilhülse 34 eine bodenseitigen Ringansatz 28 vergrößerten Durchmessers aufweist, der in einer zugeordneten Ringausnehmung 26 verschiebbar ist. Die obere Fläche der Ringausnehmung wird durch eine Veranschlagkante 27 gebildet, an welcher der Ringansatz 28 in der Schließstellung anschlägt. Gleichzeitig legt sich ein Dichtkonus 72 am oberen
15 Ende der Schiebeventilhülse 34 an einer zugeordneten Dichtschräge 73 im Bereich des Kopfes 33 einer Ventilschraube 32 an.

Hierdurch wird die in Schließstellung sich ergebende Dichtfläche gebildet.

20 Wichtig ist nun, dass diese Ventilschraube 32 mit einem zugeordneten Gewindebolzen 61 in eine zugeordnete Gewindebohrung im Maschinentisch eingeschraubt ist und daher ortsfest und unveränderlich ein Wiederlager für den die Hochdruckkupplung 20 durchsetzenden Ölstrom bildet.

25 Die vorher erwähnte Schiebeventilhülse 34 wird in Richtung auf ihre Schließstellung mit einer relativ schwach montierten Ventilfeeder 35 vorgespannt, wobei diese Feder 35 lediglich die Reibung der Dichtung 29 an der Innenfläche des Rohrkörpers 24 überwinden muss, um die Schiebeventilhülse 34 in ihre Schließstellung zu bringen.

30

Die Figur 9 zeigt im übrigen, dass im Bereich des Ringansatzes 28 der Schiebeventilhülse 34 eine schräg verlaufende Entlüftungsbohrung 36 vorhanden

ist, welche eine Entlastung des Drucköls von der Ringausnehmung 26 in den Bereich der zentralen Ausnehmung der Hochdruckkupplung 20 ermöglicht.

5 Die Schiebeventilhülse 34 ist über einen langen Dichtungsweg gedichtet, nämlich einmal im Bereich ihres radial auswärtsgerichteten Ringansatzes 28 und zum zweiten in ihrem radial zurückversetzten zylindrischen Bereich, in dem die Dichtung 29 angeordnet ist.

10 In den Figuren 2 und 9 sind die beiden Kupplungsteile 21, 22 der Hochdruckkupplung 20 flüssigkeitsleitend miteinander verbunden. Die beiden einander gegenüberliegenden Ventiltteile sind also in Offenstellung.

15 Das Kupplungsoberteil 22 besteht im wesentlichen aus einem Ventilflansch 37a (siehe Figur 2) der in einer zugeordneten Ausnehmung 38 an der Unterseite der Werkstückpalette 15 mittels Schrauben 39 festgelegt ist. Auf diese Weise wird eine ausgezeichnete Zentrierung des Kupplungsoberteils 22 in dieser Ausnehmung 38 erreicht und im übrigen die gleichen Vorteile wie sie anhand des Kupplungsunterteils 21 in der dortigen Ausnehmung 19 erläutert wurden.

20 Die Figur 2 zeigt eine erste Ausführungsform eines Kupplungsoberteils mit einem zwangsgesteuerten Ventil, weil der Ventilflansch 37a einstückig mit einem zugeordneten Ringansatz 78 verbunden ist, welcher zur Betätigung des unteren Ventilkörpers 34 des Ventilunterteils in die zentrale Ausnehmung zwischen dem Ober- und dem Unterteil 21, 22 einfahrbar ist. Damit wirkt dieser Ringansatz 78 im
25 Sinne einer Öffnungsbewegung auf den federbelastet entgegenwirkenden Ventilkörper 34 im Unterteil 21.

Der Ventilflansch 37a weist hierzu auf der Berührungsfläche zum Ventilkörper 34 eine Dichtung 42 auf.

30 Radial auswärts und jenseits des Ringansatzes 78 ist eine weitere Dichtung 41 angeordnet, welche dafür sorgt, dass im Falle einer Leckage der Dichtung 42 Drucköl nicht zeitlich austritt.

Dieses wird von der Dichtung 41 zurückgehalten.

Weil die Dichtung 41 im axialen Abstand zu dem Ringansatz 78 zurück im Ventilflansch 37a versetzt ist, unterliegt die einer geringeren Beschädigungsgefahr
5 als vergleichsweise die am vorderen Ringansatz 78 angeordnete Dichtung 42.

Im Kupplungsoberteil 22 ist ein unter Federlast verschiebbarer Ventilkörper 43 angeordnet. Dieser besteht im wesentlichen aus einem konusförmigen Ventilteller 46, der mit einem zugeordneten Stößel 50 verbunden ist, welcher Stößel in einer
10 axialen Bohrung 49 in der Werkstückpalette 15 verschiebbar geführt ist.

An die Seite des Ventiltellers 46 liegt sich das eine Ende einer schwächerdimensionierten Feder 45 an, die sich mit ihrem anderen Ende an der Bodenseite der Ausnehmung 38 abstützt.
15

Es ist eine größer dimensionierte Feder 47 vorhanden die sie mit ihrem einen Ende ebenfalls an der Bodenseite der Ausnehmung 38 abstützt und mit ihrem anderen Ende an den Ventilkörper 43.

20 Diese wird somit federbelastet in axial nach unten verschobener Lage gehalten, wie dies in Figur 8 dargestellt ist.

Die kleinere Feder 45 spannt den konischen Ventilteller 46 in Schließstellung gegen den verschiebbaren Ventilkörper 43.
25

Die aus der Ausnehmung 38 herausragende Stirnseite des Ventilkörpers 43 trägt stirnseitig eine Dichtung 44 mit der diese auf dem zugeordneten Dichtkörper 34 am Kupplungsunterteil 21 dichtend aufliegt.

30 Der Ventilflansch ist im übrigen zur Bodenseite der Ausnehmung 38 mit einer Dichtung 59 abgedichtet und trägt an der gegenüberliegenden Seite eine Dichtung 41 die bereits schon anhand der Figur 6 beschrieben wurde.

Der verschiebbare Ventilkörper 43 trägt an seinem Außenumfang eine Dichtung 5, mit der er in den Ventilflansch 37 verschiebbar ist.

Der Ventilkörper 43 bildet einen axialen und radial nach außen gerichteten Ringflansch aus, der eine untere Anschlagkante 48 in Verbindung mit einer ortsfesten Anschlagkante im Bereich der zentralen Ausnehmung 68 zusammenwirkt.

Die Figuren 4 bis 9 zeigen im übrigen auch noch eine Ventilblockierung 52 zur Blockierung des Verschiebungsweges des Ventilkörpers 43.

Ist der Ventilkörper 43 nicht blockiert und voll beweglich, dann wirken die beiden Federn 45, 47 auf den Ventilkörper 43 im Sinne einer Schließbewegung.

In manchen Fällen ist die federbelastete Schließung des Ventilkörpers 43 unerwünscht. Es soll deshalb erfindungsgemäß eine Zwangsführung des Ventilkörpers 43 vorgesehen werden.

Diese Zwangsführung wird dadurch erreicht, dass mittels einer Ventilblockierung 52 der Verschiebungsweg des Ventilkörpers 43 blockiert wird und dieser ständig in seiner ausgefahrenen Stellung gehalten wird, wie dies beispielsweise in den Figuren 4 bis 9 dargestellt ist.

Zur Erreichung dieser Ventilblockierung ist im Ventilflansch 37 eine Querbohrung angeordnet, in der drehbar ein Ritzel 55 angeordnet ist, welches ein Betätigungsloch 56 zum Eingriff eines Sechskantschlüssels aufweist. Diese Ritzel 55 kämmt mit einer Zahnstange 54, die im Bereich einer Quernut 57 im Ventilflansch 37 verschiebbar ist. Die Quernut wird stirnseitig von einem Verschlussstopfen 53 verschlossen.

Bei der Drehbetätigung des Ritzels 55 wird somit die Zahnstange 54 in Pfeilrichtung 69 und in Gegenrichtung hierzu verschoben, wodurch das Ende 58

der Zahnstange entweder in Eingriff mit der Stirnseite des Ventilkörpers 43 gelangt oder außer Eingriff mit diesem.

5 In der Eingriffstellung des Endes 58 der Zahnstange 54 wird somit der Ventilkörper 43 in seiner vorderen Verschiebungsstellung blockiert und kann nicht mehr gegen die Kraft der Feder verschoben werden.

Das Ritzel 55 trägt im übrigen seinen zwei gegenüberliegenden Enden jeweils Dichtungen, um ein Austritt des Drucköls aus diesem Bereich zu verhindern.

10

Ist die Ventilblockierung 52 ausgerückt, dann kann also der Ventilkörper 42 zurückfedern und es besteht keine Beschädigungsgefahr, wenn die Werkstückpalette mit dem Kupplungsoberteil 22 auf eine glatte Fläche auf dem Maschinentisch 1 aufgesetzt wird, ohne ein Kupplungsunterteil 21 zu treffen.

15

Ist hingegen die Ventilblockierung 52 eingerückt, dann greift der Ringansatz 78 des Ventilkörpers 43 aus der Ausnehmung des Ventilflansches 37 heraus und steht über diese Fläche hervor. Bei hohen Lastwechselschlägen bedingt durch entsprechende Schläge im Drucköl kann somit nicht mehr der Ventilkörper 43 mit
20 seiner Dichtung 44 an der gegenüberliegenden Fläche im Kupplungsunterteil 21 abheben. Es wird damit eine zwangsläufig geführte Verriegelung gewährleistet, welche ohne Federkraft arbeitet und daher nicht schwingen und zu Selbstzerstörungen führen kann.

25 Während die Figur 9 eine ein- und ausschaltbare Ventilblockierung 52 zeigt, zeigen die Figuren 10 und 11 andere Ausführungen. Die Figur 10 zeigt, dass bei fehlen der Ventilblockierung lediglich eine Federbelastung des Ventilkörpers 43 vorhanden ist, wobei diese Ausführung nicht für hohe Lastwechsel im Druckmedium geeignet ist.

30

Allerdings zeigen die Figuren 10 und 11 auch, dass sowohl das Kupplungsunterteil 21 mit einem radial außenliegenden Gewindeansatz 62 in die zugeordnete Ausnehmung im Maschinentisch 1 einschraubbar ist, während andererseits das

Kupplungsoberteil 22 mit ebenfalls einem radial auswärtsgerichteten Gewindeansatz 63 in eine zugeordnete Ausnehmung in der Werkstückpalette 15 eingeschraubt werden kann. Es handelt sich also um eine andere Befestigungsart als vergleichsweise vorstehend mit den Schrauben 39 und 13 erläutert wurde.

5

Die Figur 11 zeigt eine Ausführung bei der eine zwangsläufige Verriegelung eines Ventilkörpers vorhanden ist, weil der Ventilkörper 43 überhaupt entfallen ist. Der Ventilflansch ist werkstoffeinstückig mit einem axial vorstehenden Ringansatz 77 verbunden, der damit unmittelbar den unteren Ventilkörper 34 im
10 Kupplungsunterteil betätigt.

Diese Ausführungsform ist für sehr hohe Lastwechsel und hohe Drücke geeignet, weil aufgrund der großflächigen Gewindeverschraubungen mit den Gewindeansätzen 62, 63 hohe Schubkräfte im Vergleich zu den vorher erwähnten
15 Schrauben 39, 13 aufgenommen werden können.

Zur Festlegung wird das Kupplungsoberteil 22 gemäß Figur 11 mit durch Eingriff eines Steckschlüssels in die zugeordnete Steckschlüsselbohrung 64 in einer Gewindeausnehmung an der Innenseite der Werkstückpalette 15 festgelegt.
20

Eine ähnliche Steckschlüsselbohrung 65 zeigt das Kupplungsunterteil 21, so dass dieses ebenfalls mit dem Gewindeansatz 62 in der zugeordneten Ausnehmung im Maschinentisch 1 eingeschraubt wird.

25 Die Figur 10 zeigt im Vergleich zu der vorher erwähnten axial gerichteten Steckschlüsselbohrung 65 eine radial gerichtete Steckschlüsselbohrung 65, welche gestattet, dass in diesem Bereich noch eine zusätzliche Dichtung angeordnete werden kann.

30 Die Ventilbetätigung zwischen dem Kupplungsoberteil 22 und dem Kupplungsunterteil 21 erfolgt demgemäss nur durch einen Ringansatz 78, der entweder unmittelbar an dem Ventilflansch 37 angesetzt ist oder Teil eines Ventilkörpers 43 ist.

Dieser Ringansatz 78 greift also um die Eintauchtiefe 66 in das Kupplungsunterteil 21 ein und betätigt somit den unteren Ventilkörper 34 in Öffnungsstellung.

Wichtig ist im übrigen, dass der in dem Maschinentisch eingeschraubte
5 Ventilschraube 32 noch einen Zentrieransatz 60 aufweist, mit dem die Ventilschraube im Maschinentisch noch zusätzlich zentriert wird.

Damit ist sichergestellt, dass die Gewindebohrung im Bezug auf den Gewindebolzen 61 genau fluchtend zu der Längsachse der Ventilschraube 32
10 ausgerichtet ist, weil diese noch zusätzlich in den Zentrieransatz 60 ausgerichtet wird.

Damit wird eine Konzentrität der Längsachse der Ventilschraube 32 zu der zentralen Ausnehmung im Kupplungsunterteil erreicht.
15

Im Bereich der Eintauchtiefe 66 ergibt sich also ein genau konzentrischer Fügespalt 67 rings um den in das Unterteil eintauchenden Ringansatz 78, wie dies in Figur 9 dargestellt ist.

20 Dieser Fügespalt 67 sorgt dafür, dass keine Wärmeübertragung in diesem Bereich stattfinden kann.

Gemäß Figur 10 kann der im Kupplungsoberteil 22 angeordnete Ventilkörper 43 noch eine schräg verlaufende Entlüftungsbohrung 70 tragen, welche einen
25 Druckölausgleich von der zentralen Ausnehmung in Richtung auf die Rückseite des Ventilkörpers gewährleistet, um ein Festsaugen dieses Ventilkörpers in der zentralen Ausnehmung bei der Verschiebung zu vermeiden.

Der Ventilteller 46 bildet im übrigen einen Dichtkonus aus, der sich abdichtend an
30 dem gegenüberliegenden Dichtkonus 71 im Bereich des Ventilkörpers 43 anlegt (siehe Figur 10).

Figur 9 zeigt im übrigen, dass der Stößel 50 verringerten Durchmessers in einen zylindrischen Bolzen größeren Durchmessers übergeht, an dessen vorderen freien Ende schließlich der Ventilteller 46 angeordnet ist.

- 5 Im Übergangsbereich zwischen dem Stößel 50 und dem Bolzen größeren Durchmessers ist eine vertikale Anschlagkante 74 ausgebildet, so dass eine absolute Gratführung des gesamten Ventilkörpers 46, 50 in der zugeordneten Bohrung 49 gegeben ist. Dies verhindert, dass sich der Ventilkörper verkantet oder schlägt, wenn hohe Druckwechselschläge in der zentralen Ausnehmung 68
10 stattfinden.

Der Ventilkörper ist also vollständig eingesperrt und lagensicher geführt.

- Wenn nun beispielsweise das Drucköl mit hohem Druck in Pfeilrichtung 16 gemäß
15 Figur 2 über die dort angegebenen Ölbohrungen 30, 31 gegen die Unterseite der feststehenden Ventilschraube 32 strömt, dann nimmt diese Ventilschraube über ihr bolzenseitiges Ende und über den Eingriff des Gewindebolzens 61 im Maschinentisch die entsprechende Last auf. Diese Druckkraft wird dann nicht auf den darüber angeordneten Ventilteller 46 des im Kupplungsoberteil angeordneten
20 Ventils übertragen, wodurch dieses von Druckübertragungen freigehalten wird.

- Es kommt daher nicht zu dem unerwünschten Aufwölben und Aufpilzen der Hochdruckkupplung, weil die wesentliche Druckaufnahme durch eine feststehende und im Maschinentisch verankerte Ventilschraube 32 übernommen wird.
25

- Es wird damit eine unzulässig hohe Aufspreizkraft oder Auseinanderreißkraft zwischen dem Kupplungsoberteil und dem Kupplungsunterteil vermieden, weil im wesentlichen der gesamte Öldruck von der konisch radial auswärts sich erweiternden Ventilschraube 32 aufgenommen wird und der Kopf der
30 Ventilschraube abdichtend an dem gegenüberliegenden Ventilteil im Kupplungsoberteil anliegt, wodurch diese Fläche nicht mehr im Druckölstrom liegt.

Die im Druckölstrom liegende wirksame Fläche entsprechend dem maximalen Durchmesser des Kopfes der Ventilschraube 32 nimmt also die entsprechende Last auf, so dass diese Last nicht mehr im Sinne einer Auseinanderreißkraft auf die Hochdruckkupplung wirkt.

5

Daher muss der Schnellspannzylinder nicht mehr so hohe Schließkräfte aufnehmen wie vergleichsweise beim Stand der Technik, wo hohe Auseinanderreißkräfte zwischen den beiden einander zugeordneten Kupplungsteilen wirkten.

10

Die dort angeordneten Kupplungsteile hatten unterschiedliche große Durchmesser im Hinblick auf ihre aneinander anliegende Auflagefläche, was zu einer Differenzkraft führte, die im Sinne einer Aufreißbewegung wirkte.

15 Bei der Erfindung hingegen ist die Kontaktfläche an der Stirnseite der konischförmigen Ventilschraube eben und bündig mit der zugeordneten Kontaktfläche. Diese Verhältnisse sind in Figur 9 dargestellt, wo erkennbar ist, dass eine Kontaktfläche 79 ausgebildet ist, die sich zwischen der Unterseite des konischförmigen Ventiltellers 46 und der Stirnseite der Ventilschraube 32
20 ausbildet.

Die Kontaktfläche 79 ist von der hydraulisch wirksamen Fläche ausgeschlossen, weil nur noch die lichte Weite 80 im Durchflüssringspalt 81 hydraulisch wirksam ist.

25

Zeichnungslegende

	1	Maschinenteil
	2	Deckel
5	3	Ausnehmung
	4	Schnellspannzylinder
	5	Kugel
	6	Fangöffnung
	7	Einzugsnipfel
10	8	Feder
	9	Kolben
	10	Drucköleinlass
	11	Druckraum
	12	Einsteckmodul
15	13	Spannschraube
	14	Spannpratze 14a
	15	Werkstückpalette
	16	Pfeilrichtung
	17	Scheibe
20	18	Schraube
	19	Ausnehmung (Maschinentisch)
	20	Hochdruckkupplung
	21	Kupplungsunterteil
	22	Kupplungsoberteil
25	23	Ansatz
	24	Rohrkörper
	25	Dichtring
	26	Ringausnehmung
	27	Anschlagkante
30	28	Ringansatz
	29	Dichtung
	30	Ölbohrung
	31	Ölbohrung

	32	Ventilschraube
	33	Kopf
	34	Schiebeventilhülse
	35	Ventilfeder
5	36	Entlüftungsbohrung
	37	Ventilflansch 37a
	38	Ausnehmung
	39	Schraube
	40	Ölbohrung
10	41	Dichtung (Flansch 37)
	42	Dichtung
	43	Ventilkörper
	44	Dichtung
	45	Feder (klein)
15	46	Ventilteller
	47	Feder (groß)
	48	Anschlagkante
	49	Bohrung
	50	Stößel
20	51	Dichtung
	52	Ventilblockierung
	53	Verschlusstropfen
	54	Zahnstange
	55	Ritzel
25	56	Betätigungsloch
	57	Quernut
	58	Ende (Zahnstange 54)
	59	Dichtung
	60	Zentrieransatz
30	61	Gewindebolzen
	62	Gewindeansatz
	63	Gewindeansatz
	64	Steckschlüsselbohrung

	65	Steckschlüsselbohrung
	66	Eintauchtiefe
	67	Fügespalte
	68	Ausnehmung
5	69	Pfeilrichtung
	70	Entlüftungsbohrung
	71	Dichtkonus
	72	Dichtkonus
	73	Dichtschräge
10	74	Anschlagkante
	75	Anschlagkante
	76	Spalt
	77	Ringansatz
	78	Ringansatz
15	79	Kontaktfläche
	80	lichte Weite
	81	Ringspalt

Patentansprüche

1. Hochdruckkupplung für die Mediendurchführung an Schnellwechselsystemen, wie zum Beispiel Öl, Wasser, Gase, Fette und dergleichen mehr, wobei sich die Hochdruckkupplung (20) aus einem Kupplungsunterteil (21) und einem Kupplungsoberteil (22) zusammensetzt, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Kupplungsunterteil (21) eine fest verankerte, starre Ventilschraube (32) aufweist, die zusammen mit einer federbelasteten Schiebeventilhülse (34) die Dichtwirkung für die Zuleitung des Hochdruckmediums bewirkt, und das Kupplungsoberteil (22) einen federbelasteten Ventilteller (46) aufweist, der zusammen mit einem Ventilkörper (43) die Dichtwirkung für die mit Hochdruckmedium zu versorgende Seite der Kupplung (20) bewirkt, so dass beim Zusammenführen des Kupplungsunterteils (21) mit dem Kupplungsoberteil (22) im Sinne einer Ventilbetätigung jeweils ein starres Ventilelement (32, 43) das federbelastete Ventilelement (46, 34) des Gegenstückes in der Hochdruckkupplung (20) gleichzeitig betätigt.
2. Hochdruckkupplung, nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Ventilanordnung zwischen Kupplungsunterteil (21) und Kupplungsoberteil (22) synchron und zwangsgesteuert ist.
3. Hochdruckkupplung, nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Zwangssteuerung der Ventilanordnung dafür sorgt, dass die federbelasteten Ventileile (34, 46) so vom jeweiligen starren Gegenstück des Ventils (32, 43) betätigt werden, dass diese durch den hindurchfließenden Medienstrom nicht in Schwingung geraten.
4. Hochdruckkupplung, nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Medienstrom die beweglichen Teile (34, 46) der Hochdruckkupplung (20) auf Anschlag hält, ohne diese gegen eine Federlast zu bewegen.

5. Hochdruckkupplung, nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Ventilschraube (32) im Ventilunterteil (21) mit einem zugeordneten Gewindebolzen (61) in eine zugeordnete Gewindebohrung im Kupplungsunterteil (21) eingeschraubt ist, und daher
5 ortsfest und unveränderlich ein Wiederlager für den die Hochdruckkupplung (20) durchsetzenden Medienstrom bildet.
6. Hochdruckkupplung, nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schiebeventilhülse (34) im Ventilunterteil (21) in
10 Richtung auf ihre Schließstellung mit einer relativ schwach montierten Ventildfeder (35) vorgespannt ist, wobei diese Feder (35) lediglich die Reibung der Dichtung (29) an der Innenfläche des Rohrkörpers (24) überwinden muss, um die Schiebeventilhülse (34) in ihre Schließstellung zu bringen.
15
7. Hochdruckkupplung, nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass im Bereich des Ringansatzes (28) der Schiebeventilhülse (34) eine schräg verlaufende Entlüftungsbohrung (36) vorhanden ist.
20
8. Hochdruckkupplung, nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schiebeventilhülse (34) über einen langen Dichtungsweg gedichtet ist, einmal im Bereich ihres radial auswärtsgerichteten Ringansatzes (28), und zum anderen mal in ihrem
25 radial zurückversetzten zylindrischen Bereich, in dem die Dichtung (29) angeordnet ist.
9. Hochdruckkupplung, nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Kupplungsoberteil (22) im wesentlichen aus
30 einem Ventilflansch (37a) besteht der in einer zugeordneten Ausnehmung (38) an der Unterseite einer Werkstückpalette (15) mittels Schrauben (39) festgelegt ist, so dass eine ausgezeichnete Zentrierung des Kupplungsoberteils (22) in dieser Ausnehmung (38) erreicht wird.

10. Hochdruckkupplung, nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass der federbelastete Ventilkörper (43) im Kupplungsoberteil (22) wahlweise blockiert oder freigegeben werden kann, wodurch die Hochdruckkupplung (20) entweder zwangsgesteuert oder nicht-zwangsgesteuert betrieben werden kann.
11. Hochdruckkupplung, nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Kupplungsunterteil (21) mit Spannschrauben (13) befestigt ist, wobei diese Spannschrauben (13) unmittelbar durch den Deckel (2) hindurch in einen Maschinentisch (1) eingeschraubt sind.
12. Hochdruckkupplung, nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schraube (13) mit einer Spannpratze (14) verbunden ist, die formschlüssig in den zugeordneten Rohrkörper (24) des Kupplungsunterteils (21) eingreift und damit das Kupplungsunterteil am Maschinentisch (1) festlegt.
13. Hochdruckkupplung, nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwei Spannschrauben (13) mit exzentrisch drehbaren Spannpratzen (14) den Rohrkörper (24) ergreifen.
14. Hochdruckkupplung, nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine weitere Spannschraube (13) eine kreisrunde Scheibe (17) aufweist, die ebenfalls in eine zugeordnete Nut am Umfang des Rohrkörpers (24) des Kupplungsunterteils (21) eingreift.
15. Hochdruckkupplung, nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Spannpratze (14) mittels einer entsprechenden Schraube frei verdreht werden kann, und damit von ihrer Eingriffsstellung mit der zugeordneten Nut im Rohrkörper (24) außer Eingriff mit dieser Nut gebracht werden kann und umgekehrt.

16. Hochdruckkupplung, nach einem der Ansprüche 1 bis 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass das gesamte Kupplungsunterteil (21) in einer versenkten, und nach oben geöffneten Ausnehmung (19) im Maschinentisch (1) eingebaut ist, so dass der zum Kupplungsunterteil (21) gehörende Rohrkörper (24) formschlüssig in dieser Ausnehmung (19) mit entsprechenden Anschlagkanten anliegt, und gegen entsprechende Formänderung geschützt ist.
17. Hochdruckkupplung, nach einem der Ansprüche 1 bis 16, **dadurch gekennzeichnet**, dass zu den zugeordneten Umfangsflächen in der Ausnehmung im Deckel (2) ein entsprechendes radiales Spiel besteht, so dass dort keine Lastübertragung zwischen dem Rohrkörper (24) des Kupplungsunterteils (21) auf den Deckel (2) erfolgt.
18. Hochdruckkupplung, nach einem der Ansprüche 1 bis 17, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Wärmeausdehnungsspiel für den Rohrkörper (24) im Bereich der Größe der ausgebildeten Ausnehmung im Deckel (2) gewährleistet ist.
19. Hochdruckkupplung, nach einem der Ansprüche 1 bis 18, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Spalt (76) zwischen dem Kupplungsunterteil (21) und der Ausnehmung im Deckel (2) des Schnellspannzylinders (4) eine unerwünschte Wärmeübertragung auf diesen Deckel (2) verhindert und damit auch eine unerwünschte Formänderungsarbeit auf den Schnellspannzylinder (4), der sich andernfalls verziehen könnte und eine ungenaue Bearbeitung der auf der Werkstückpalette (15) aufgespannten Werkstücke veranlassen könnte.
20. Hochdruckkupplung, nach einem der Ansprüche 1 bis 19, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Spalt (76) mit Blasluft gekühlt wird, um eine Wärmeausdehnung des Kupplungsunterteils (21) zu vermeiden.

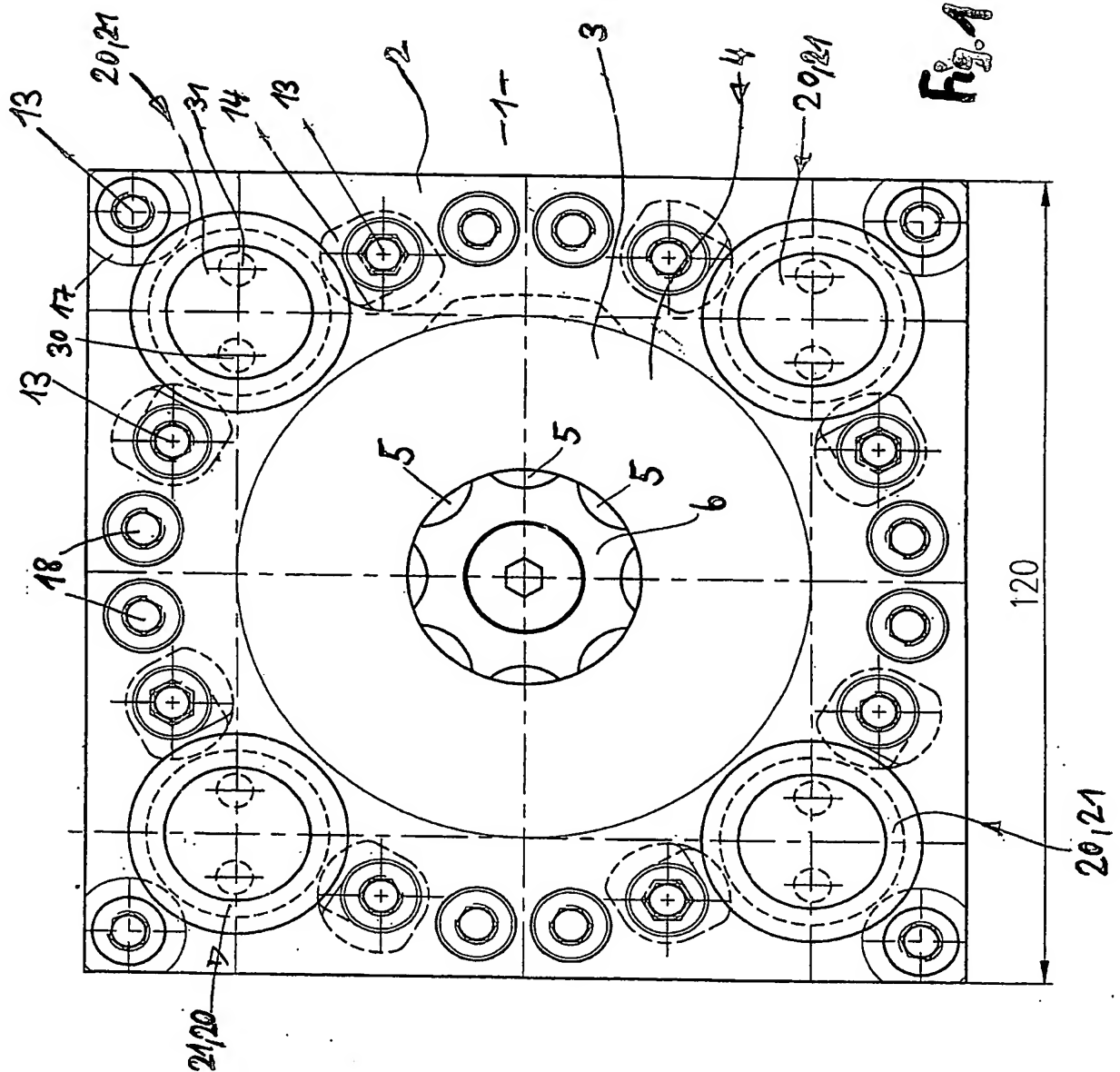
21. Hochdruckkupplung, nach einem der Ansprüche 1 bis 20, **dadurch gekennzeichnet**, dass die aus der Ausnehmung (38) herausragende Stirnseite des Ventilkörpers (43) im Kupplungsoberteil (22) stirnseitig eine Dichtung (44) trägt, mit der diese auf dem zugeordneten Dichtkörper (34) am Kupplungsunterteil (21) dichtend aufliegt.
22. Hochdruckkupplung, nach einem der Ansprüche 1 bis 21, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Ventilkörper (43) in dem Ventilflansch (37) verschiebbar ist.
23. Hochdruckkupplung, nach einem der Ansprüche 1 bis 22, **dadurch gekennzeichnet**, dass mittels einer Ventilblockierung (52) der Verschiebungsweg des Ventilkörpers (43) blockiert werden kann, so dass dieser ständig in seiner ausgefahrenen Stellung gehalten wird.
24. Hochdruckkupplung, nach einem der Ansprüche 1 bis 23, **dadurch gekennzeichnet**, dass zur Erreichung einer Ventilblockierung im Ventilflansch (37) eine Querbohrung angeordnet ist, in der ein Ritzel (55) drehbar angeordnet ist, welches ein Betätigungsloch (56) zum Eingriff eines Sechskantschlüssels aufweist.
25. Hochdruckkupplung, nach einem der Ansprüche 1 bis 24, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Ritzel (55) mit einer Zahnstange (54) kämmt, die im Bereich einer Quernut (57) im Ventilflansch (37) verschiebbar ist.
26. Hochdruckkupplung, nach einem der Ansprüche 1 bis 25, **dadurch gekennzeichnet**, dass bei der Drehbetätigung des Ritzels (55) die Zahnstange (54) axial, in Pfeilrichtung (69), oder in Gegenrichtung hierzu, verschoben wird, wodurch das Ende (58) der Zahnstange entweder in Eingriff mit der Stirnseite des Ventilkörpers (43) oder außer Eingriff mit diesem gelangt.

27. Hochdruckkupplung, nach einem der Ansprüche 1 bis 26, **dadurch gekennzeichnet**, dass in der Eingriffstellung des Endes (58) der Zahnstange (54) der Ventilkörper (43) in seiner vorderen Verschiebungsstellung blockiert wird, und nicht mehr gegen die Kraft der Feder verschoben werden kann.
28. Hochdruckkupplung, nach einem der Ansprüche 1 bis 27, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Ritzel (55) an seinen zwei gegenüberliegenden Enden jeweils Dichtungen aufweist, um ein Austritt des Druckmediums aus diesem Bereich zu verhindern.
29. Hochdruckkupplung, nach einem der Ansprüche 1 bis 28, **dadurch gekennzeichnet**, dass, wenn die Ventilblockierung (52) ausgerückt ist, der Ventilkörper (42) zurückfedern kann, und keine Beschädigungsgefahr besteht, wenn die Werkstückpalette (15) mit dem Kupplungsoberteil (22) auf eine glatte Fläche auf dem Maschinentisch (1) aufgesetzt wird.
30. Hochdruckkupplung, nach einem der Ansprüche 1 bis 29, **dadurch gekennzeichnet**, dass, wenn die Ventilblockierung (52) eingerückt ist, der Ringansatz (78) des Ventilkörpers (43) aus der Ausnehmung des Ventilflansches (37) herausgreift, und über diese Fläche hervorsteht, so dass bei hohen Lastwechselschlägen, bedingt durch entsprechende Schläge im Mediumstrom, der Ventilkörper (43) nicht mehr mit seiner Dichtung (44) an der gegenüberliegenden Fläche im Kupplungsunterteil (21) abheben kann, wodurch eine zwangsläufig geführte Verriegelung gewährleistet ist, welche ohne Federkraft arbeitet und daher nicht schwingen und zu Selbstzerstörungen führen kann.
31. Hochdruckkupplung, nach einem der Ansprüche 1 bis 30, **dadurch gekennzeichnet**, dass im Kupplungsoberteil (22) im Übergangsbereich zwischen dem Stößel (50) und dem Bolzen größeren Durchmessers ist eine vertikale Anschlagkante (74) ausgebildet ist, so dass eine absolute Gratführung des gesamten Ventilkörpers (46, 50) in der zugeordneten

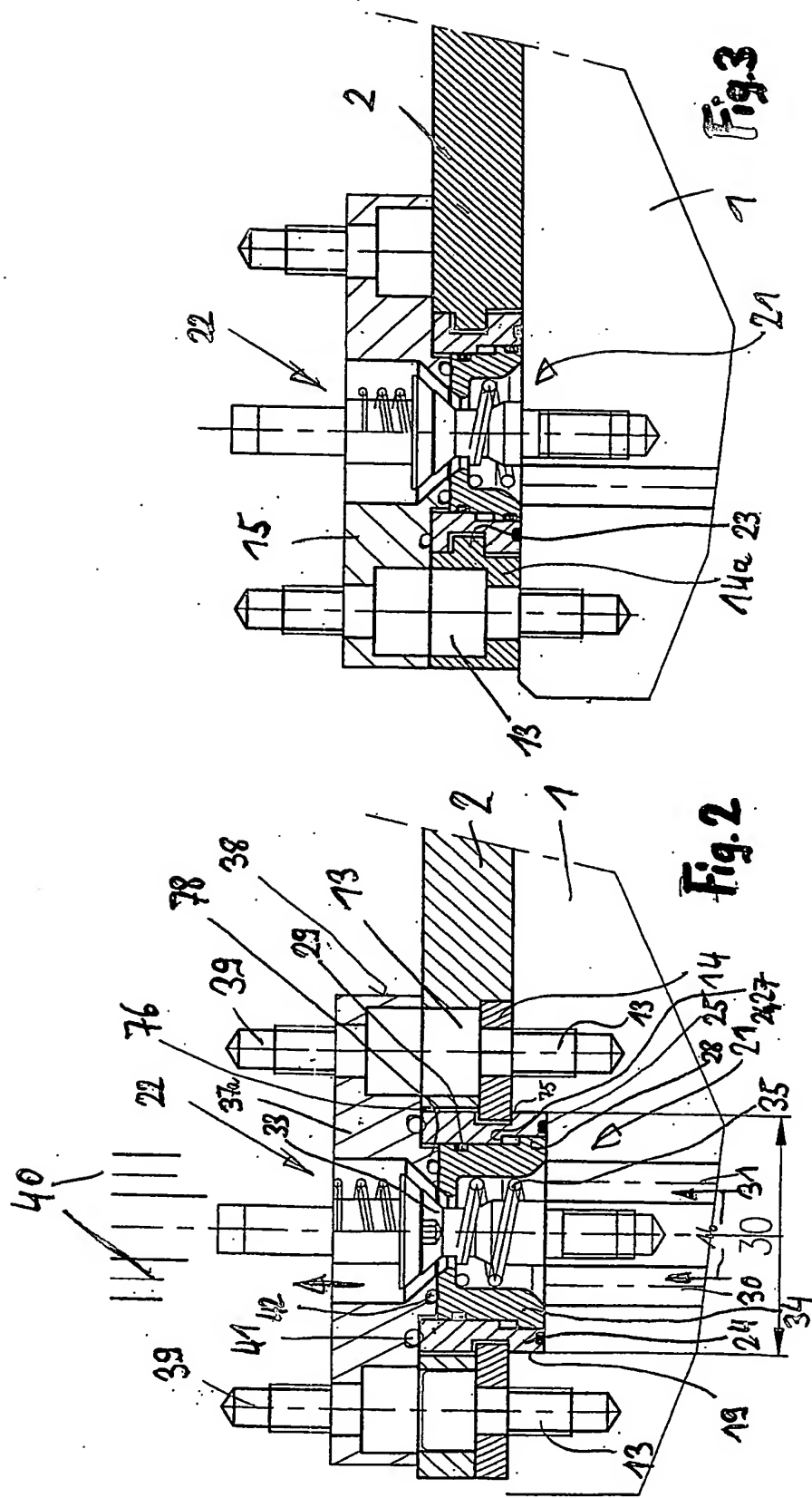
Bohrung (49) gegeben ist, wodurch verhindert wird, dass sich der Ventilkörper verkantet oder schlägt, wenn hohe Druckwechselschläge in der zentralen Ausnehmung (68) stattfinden.

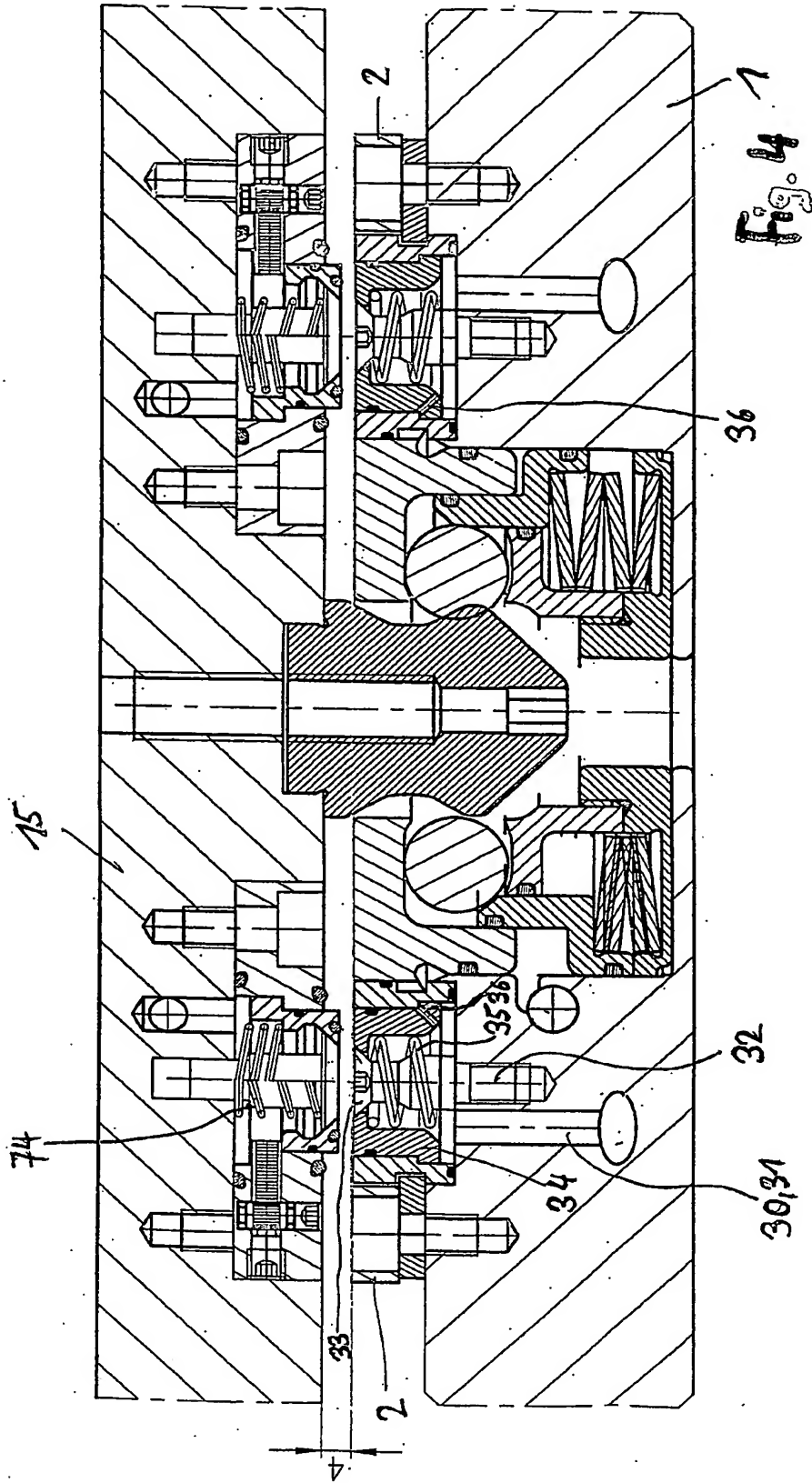
- 5 32. Hochdruckkupplung, nach einem der Ansprüche 1 bis 31, **dadurch gekennzeichnet**, dass die im Kupplungsunterteil (21) eingeschraubte Ventilschraube (32) einen Zentrieransatz (60) aufweist, mit dem die Ventilschraube im Maschinentisch (15) zentriert werden kann.
- 10 33. Hochdruckkupplung, nach einem der Ansprüche 1 bis 32, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Hochdruckkupplung (20) im Maschinentisch (1) außerhalb der zentralen Ausnehmung (3) für den Schnellspannzylinder (4) angeordnet sind, und insbesondere keinerlei lastübertragende Verbindung zu den Deckel (2) des Schnellspannzylinders (4) aufweisen.

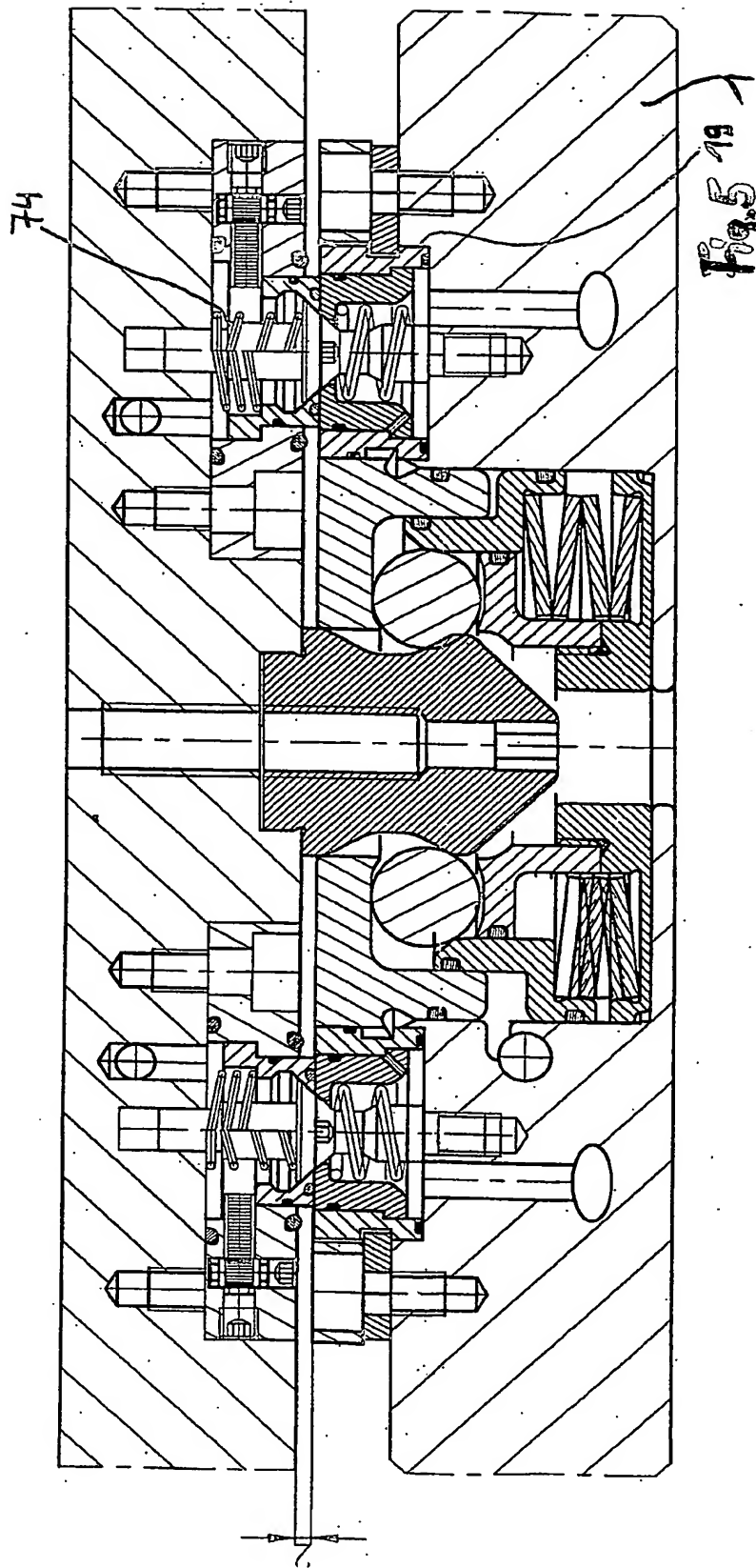
15

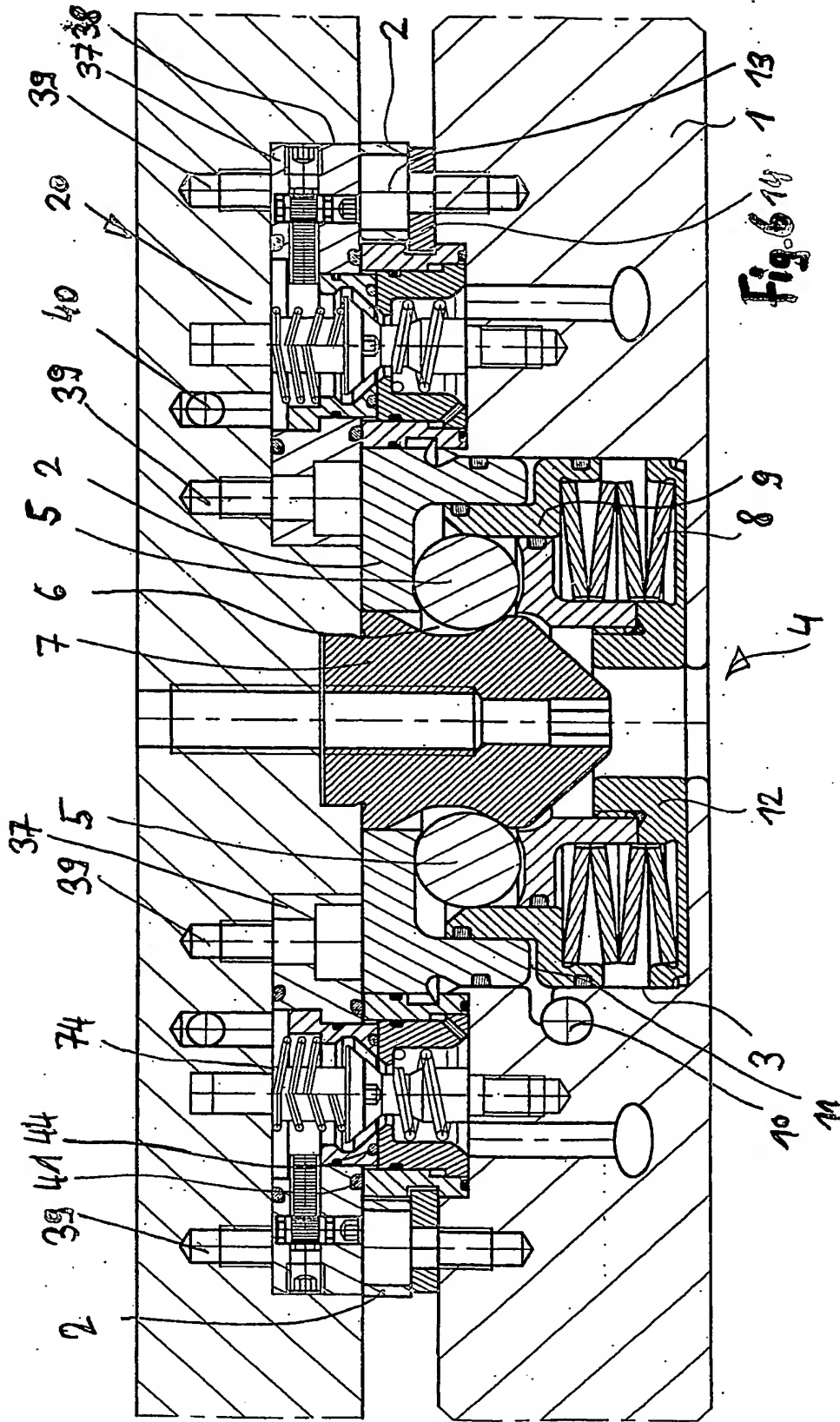


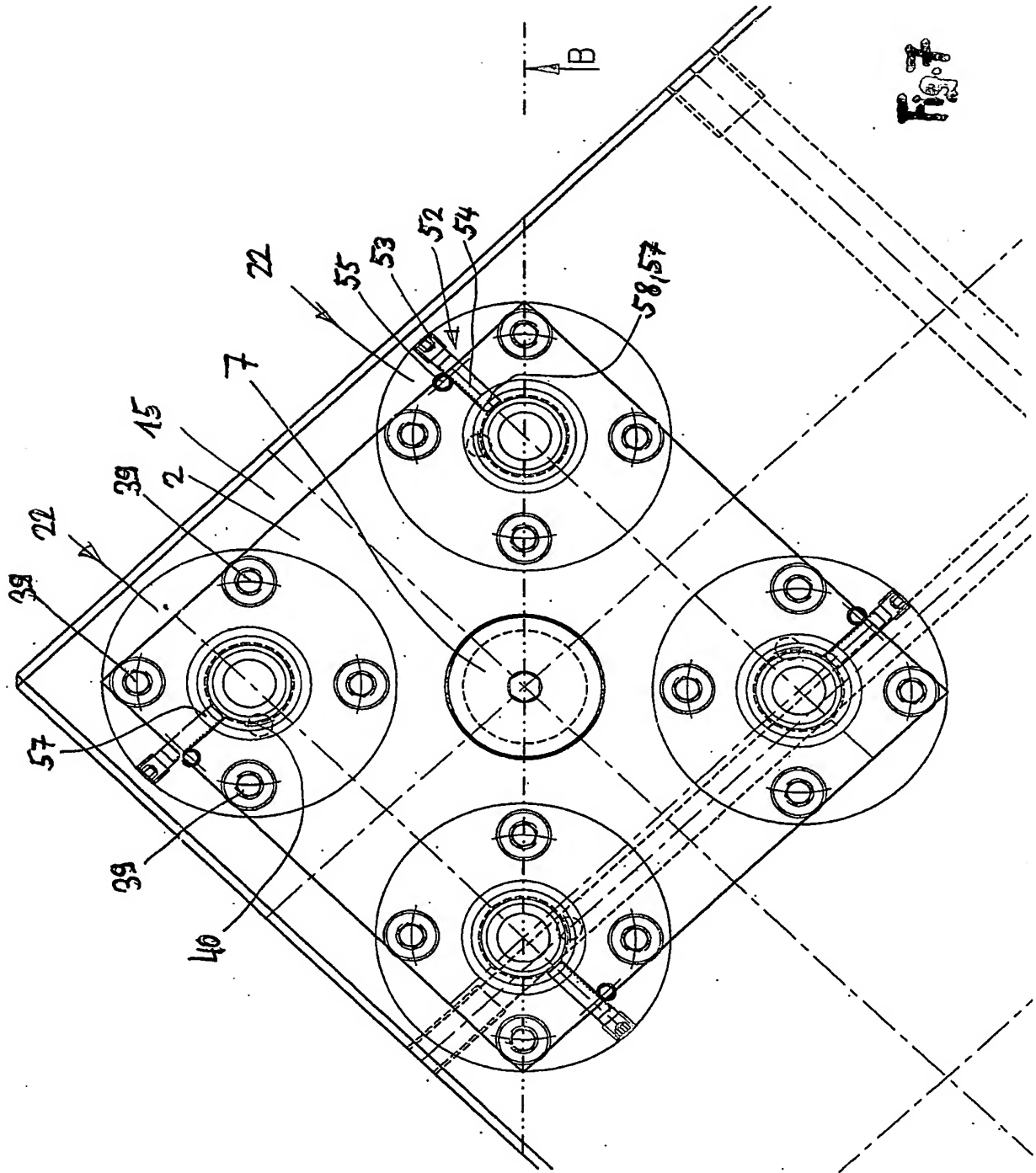
2/8

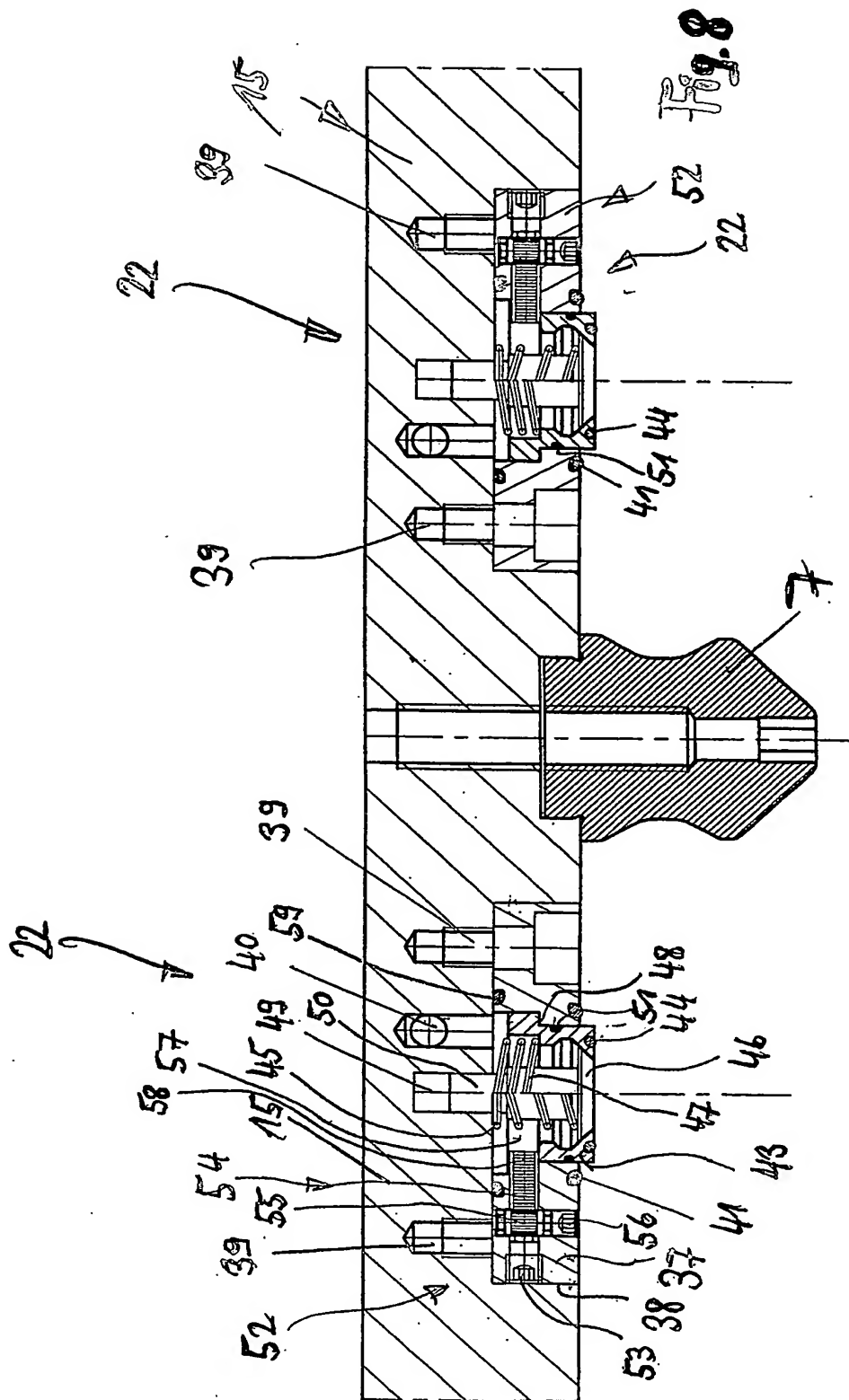


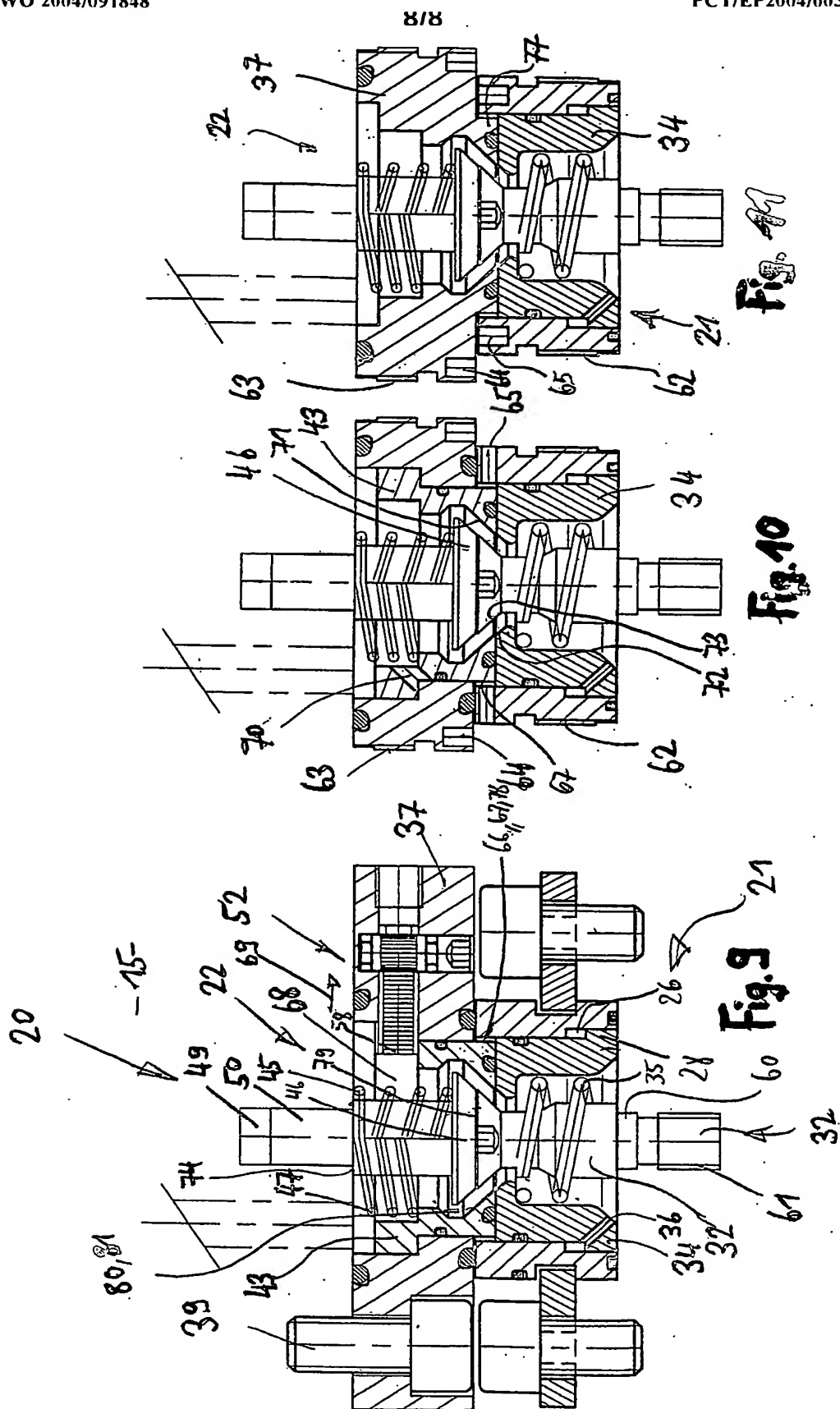












INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2004/003943

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 B23Q1/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B23Q

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 1 050 363 A (STARK EMIL) 8 November 2000 (2000-11-08) cited in the application the whole document	1-33
A	DE 32 32 367 A (DECKEL AG FRIEDRICH) 1 March 1984 (1984-03-01) the whole document	1-33
A	US 4 763 401 A (ARAUDO PIETRO ET AL) 16 August 1988 (1988-08-16) the whole document	1-33

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- * & * document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

11 August 2004

Date of mailing of the international search report

06/09/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Müller, A

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2004/003943

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 1050363	A	08-11-2000	DE 19920291 A1	09-11-2000
			AT 244102 T	15-07-2003
			DE 50002708 D1	07-08-2003
			EP 1050363 A2	08-11-2000
			JP 2001087965 A	03-04-2001
DE 3232367	A	01-03-1984	DE 3232367 A1	01-03-1984
US 4763401	A	16-08-1988	IT 1193450 B	22-06-1988
			AT 387743 B	10-03-1989
			AT 152887 A	15-08-1988
			BE 1000093 A7	23-02-1988
			CH 670595 A5	30-06-1989
			DE 3717765 A1	21-01-1988
			FR 2601614 A1	22-01-1988
			GB 2192608 A ,B	20-01-1988
			JP 2071171 C	10-07-1996
			JP 7094074 B	11-10-1995
			JP 63030183 A	08-02-1988
			NL 8701411 A ,B,	16-02-1988
			SE 468418 B	18-01-1993
			SE 8702666 A	17-01-1988
			SU 1572404 A3	15-06-1990